

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-288098

(43) 公開日 平成4年(1992)10月13日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 7 K 7/08	Z N A Z	8318-4H		
A 6 1 K 37/64	A B U	8314-4C		
C 0 7 K 5/08		8318-4H		
5/10		8318-4H		
# C 1 2 N 9/99				

審査請求 未請求 請求項の数4(全3頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願平3-74581	(71) 出願人	000000228 江崎グリコ株式会社 大阪府大阪市西淀川区歌島4丁目6番5号
(22) 出願日	平成3年(1991)3月14日	(72) 発明者	岡田 茂孝 奈良県生駒市東生駒3丁目207-269
		(72) 発明者	日下 要 大阪市平野区長吉出戸6丁目6-15
		(72) 発明者	長森 陽一 大阪府吹田市末広町15-7-202

(54) 【発明の名称】 ジペプチジルカルボキシペプチダーゼを阻害するペプチド

(57) 【要約】

【目的】 食品の一部として摂取し、血圧を下げることを可能とする。

【構成】 アミノ酸がX-Pro-Y-Pro-Zの様に結合したペプチドであって、Yはアミノ酸、X及びZはそれぞれアミノ酸あるいはペプチドであるか、XまたはZはなくてもよい。

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 下記構造を有することを特徴とするジベプチルカルボキシペプチダーゼを阻害するペプチド配

X-Pro-Y-Pro-Z

(ただし、XまたはZは欠落しているかまたはアミノ酸あるいはペプチドを表し、Yはアミノ酸を表す。)

【請求項2】 微生物の培養液より採取したことを特徴とする請求項1記載のジベプチルカルボキシペプチダーゼを阻害するペプチド。

【請求項3】 XがGly、YがPhe、及びZがIleであることを特徴とする請求項1記載のジベプチルカルボキシペプチダーゼを阻害するペプチド。

【請求項4】 Xが欠落またはGlyであり、YがPheであり、かつZがIleまたは欠落したテトラペプチドであることを特徴とする請求項1記載のジベプチルカルボキシペプチダーゼを阻害するペプチド。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、血圧上昇効果を有するジベプチルカルボキシペプチダーゼ（以下、DCPaseという）を阻害するペプチドに関するものである。

【0002】

【従来技術および課題】 DCPaseは、タンパク質やペプチド鎖のカルボキシ末端よりジベプチド単位でペプチド結合を加水分解する酵素である。この酵素の代表的なものとしては生体内のアングiotenシン変換酵素（以下、ACEという）があげられる。

【0003】 ACEは体内においてデカペプチドであるアングiotenシンIに作用して血圧の昇圧物質であるアングiotenシンIIをつくり、また降圧物質ブラジキニンに作用してこれを不活性化させるため強い昇圧効果を発揮する。このため、ACEを不活性化することは、血圧上昇抑制に大きな効果があると期待される。

【0004】 一般にDCPaseを阻害する物質を取得する研究は昨今、さかに行われている。

【0005】 かような阻害物質を発見するには実験上、DCPaseを適当な基質に反応させ、その際各種の物質を添加してその阻害活性の有無を測定するという簡単な手順でよいので、微生物培養物のほか自然界に存在する各種の物質、合成ペプチドおよびその誘導体などいろいろなものについて研究されている。日常食品の中では茶の抽出物などが有効であるが、経口投与によつては、意外にも著しい血圧の低下は報告されていない。その理由は、おそらく体内への吸収が困難なためであろうと考えられる。体内に吸収され血管中を循環してはじめて降

2

圧効果が発揮されるからである。

【0006】 さて、タンパク質やその分解物であるペプチドを経口投与すると完全にアミノ酸に分解されていない高分子の状態でよく吸収されることは広く知られている。そこでDCPaseに対して阻害活性を有するペプチドを経口投与すれば、これがそのまま体内に吸収され、血液中に混入することになり、DCPase阻害活性を示すことが期待される。

【0007】 DCPase阻害剤の検索に使用するDCPaseは普通、動物起源のものが使用されている。たとえば丸山らの文献ではウサギ肺起源のDCPaseが使用されている（Agric. Biol. Chem. vol 53, 1077-81, 1989他）。本発明者らは微生物にもDCPase生産菌が存在することを発見し、その酵素が作用の上でDCPaseに属するが、作用様式上は動物起源のものとはかなりことなつたものであることを報告した（Agric. Biol. Chem. vol 54, 999-1006, 1990）。

【0008】 そこで微生物DCPaseの反応を阻害する物質を発見すれば、これまで報告されたものとはことなる全く新規の経口投与可能な阻害物質を発見できるかも知れないと考えた。

【0009】

【課題を解決するための手段】 各種の放線菌を中心とする培養液について微生物DCPase阻害活性を検索したところ数種の菌株の培養液が阻害活性を示した。そのうち、もっとも強力な活性を示すものを分離精製した。分離精製法は常法であり、たとえば後記する実施例1の如くである。これをアミノ酸シーケンサで分析したところGly-Pro-Phe-Pro-Ileであった。またペプチド合成装置によりGly-Pro-Phe-Pro-Ileを合成したところ、あきらかに微生物DCPase阻害活性を示した。また、非常に興味深いことにはウサギ肺由来のDCPaseに対しても、阻害活性を示すことを見いだした。微生物DCPaseに対するIC<sub>50</sub>は40μM、ウサギ肺由来DCPaseに対するIC<sub>50</sub>は200μMであった。

【0010】 Gly-Pro-Phe-Pro-Ileを合成するとき、同時にPro-Phe-Pro-Ile、Gly-Pro-Phe-Proを合成したがこれらのものは表1に示すように、いずれも阻害活性を示した。また作用はやや低下したがウサギDCPaseも阻害した。

【0011】

【表1】

	ウサギ DCPase	微生物 DCPase
Gly-Pro-Phe-Pro-Ile	+	+++

3  
Gly-Pro-Phe-Pro + ++  
Pro-Phe-Pro-Ile + ++  
【0012】一般に、本発明物質はX-Pro-Y-Pr  
o-Zで示すことができる。  
【0013】

Phe-Phe-Val-Ala-Pro (CEI<sub>6</sub>)

Ala-Val-Pro-Tyr-Pro-Gln-Arg (CEI<sub>67</sub>)

など数多くあるがX-Pro-Y-Pro-Zの概念に  
当てはまるものは報告されていない。

【0014】更に興味あることは、微生物DCPase 10  
研究中、本酵素は他のタンパク質に比較的好く反応する  
にもかかわらず、牛乳カゼインにはほとんど反応しない  
ことが認められた。この原因を追究中、意外にもカゼイ  
ンのC末端付近にX-Pro-Y-Pro-Zの概念に  
あてはまる構造が存在することを発見した。すなわち末  
端に本構造が存在するために反応しないものと考えられ  
る。これから考えると、カゼインからこの部分のみを特  
異的に切断する手段を開発すれば、その物質はタンパク  
質の分解物であり食品衛生上安全性は高く、血圧低下能  
力をもつ興味ある食品素材になるものと信じられる。

【0015】

【実施例】(例1) ワックスマンの培地で土壌中より分  
離したBacillus属の一菌株を培養し、培養液を  
遠心分離することにより上清液を得た。この上清液のp  
Hを中性に調整したのち、Q-セファロース、S-セフ  
アロース、セップバックミニカラム (ウオーターズ  
製)、ODSカラムにより精製ペプチドを得た。

【0016】この精製ペプチドを島津製PQS-1ペ  
プチドシーケンサーにより構造分析し、Gly-Pro  
-Phe-Pro-Ileであると決定した。

【0017】(例2) 0.5%肉エキス、0.5%ポリ  
ペプトン、1%グルコース、0.5%食塩を含む培地を  
pH7.0に調整し、殺菌後、バチルス3-18-20  
株を接種し、4日間培養した。培養後、遠心分離によ  
って菌体を分離し、5Nアンモニア水でpHを7.0に調  
整した。

【0018】この上清液をQ-セファロース、およびS  
-セファロースのカラムに通して選別する画分を収集す  
る。さらにセップバックミニカラム (ウオーターズ) お  
よびTSK-ODS80T<sub>1</sub> カラム (東ソー) によって 40  
分取して精製ペプチドを得た。このペプチドは逆相クロ

\*【作用】これまでプロリンをふくむペプチドでDCP  
ase阻害活性を示すものとしては、

マトグラフィーであるTSK-ODS80T<sub>1</sub> カラムで  
単一ピークを与えたので純品であると結論した。

【0019】(微生物DCPaseに対する阻害活性の  
測定法) 阻害活性は以下の方法により、測定した。サン  
プル液50μlにDCPase溶液50μlを加えて4  
0℃で15分間保つ。その後10mMベンゾイル-グリ  
シル-アラニル-プロリン100μlを加えて40℃で  
60分間保つたあと1N塩酸で反応を停止する。この反  
応液中に生じたアラニル-プロリンをHPLCで測定す  
る。この値をAとする。反応停止後にサンプル液を加え  
た溶液のアラニル-プロリン量をBとすると阻害率は、  
次式で表される。

【0020】阻害率=(B-A)/B×100 (%)

【0021】(ウサギ肺由来DCPase阻害活性測定  
法) 阻害活性は以下の方法により測定した。サンプル液  
50μlにウサギ肺由来DCPase溶液50μlを加  
えて37℃で15分間保つ。その後10mMベンゾイル  
-グリシル-ヒスチジル-ロイシン100μlを加えて  
37℃で60分間保つたあと1N塩酸で反応を停止す  
る。この反応液中に生じたベンゾイル-グリシンをHP  
LCで測定する。この値をAとする。反応停止後にサン  
プル液を加えた溶液のベンゾイル-グリシン量をBとす  
ると阻害率は、

阻害率=(B-A)/B×100 (%)

の式で表される。

【0022】

【発明の効果】上述のように本発明物質はDCPaseを  
阻害するので血圧上昇を阻止し、体内血圧を正常に保つ  
効果を有している。しかも、経口投与が可能であり、通  
常摂取される食品中にこれを混入しておけば、知らず知  
らずのうちに血圧が正常化でき、さらに医薬品と異な  
り、連続摂取にも副作用がない点、すぐれた効果をも  
つものといえる。

フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>

C12P 21/02

(C12P 21/02

C12R 1:07)

C07K 99:00

識別記号 庁内整理番号

A 8214-4B

F I

技術表示箇所

# XP-002188126

AN - 1992-387722 [13]  
AP - JP19910074581 19910314; JP19910074581 19910314; [Based on J04288098 ]  
CPY - EZAK  
DC - B04 D16  
FS - CPI  
IC - A61K37/64 ; A61K38/55 ; C07K5/08 ; C07K5/10 ; C07K5/103 ; C07K5/117 ;  
C07K7/06 ; C07K99/00 ; C12N9/99 ; C12P21/02  
MC - B04-C01A B12-F07 B12-G01B3 D05-C11 D05-H13  
M1 - [01] F012 F423 G010 G013 G100 H1 H100 H181 H401 H441 J0 J011 J012 J1  
J111 J371 L250 M280 M311 M312 M313 M314 M315 M321 M331 M332 M333 M340  
M342 M343 M349 M371 M381 M391 M423 M510 M520 M521 M530 M531 M540 M620  
M710 M903 M904 P526 P616 V814 V902 V911 V912 V921; 9247-27801-N  
9247-27802-N 9247-27803-N; 9240-7  
PA - (EZAK ) EZAKI GLICO CO  
PN - JP4288098 A 19921013 DW199247 C07K7/06 003pp  
- JP8019154B B2 19960228 DW199613 C07K7/06 003pp  
PR - JP19910074581 19910314  
XA - C1992-172184  
XIC - A61K-037/64 ; A61K-038/55 ; C07K-005/08 ; C07K-005/10 ; C07K-005/103 ;  
C07K-005/117 ; C07K-007/06 ; C07K-099/00 ; C12N-009/99 ; C12P-021/02 ;  
(C12P-021/02 C12R-001/07) ; (C12P-021/02 C12R-001/07)  
AB - J04288098 New peptide has structure of X-Pro-Y-Pro-Z (X or Z are opt.  
present and form amino acid or peptide; Y forms amino acid), and can  
inhibit dipeptidyl carboxypeptidase (DCPase), where the peptide is  
collected from cultured soln. of microbe.  
- Pref. X is Gly, Y is Phe and Z is Ile, or X is deleted or Gly, Y is  
Phe, and Z is Ile or deleted tetrapeptide.  
- USE/ADVANTAGE - These cpds. inhibit CDPase, because they inhibit  
vasopressor activity, and can keep internal blood pressure normal.  
Furthermore, oral administration is possible. Blood pressure can be  
normalised, by mixing them in daily feeding food, and side effect does  
not occur by continuous feeding them, different from drug.  
- In an example, bacillus sp., strain sepd. from soil was cultured in  
Wakoman medium. Cultured soln. was centrifuged to obtn. supernatant.  
After pH of supernatant was adjusted neutral, it was purified by  
Q-Sepharose, S-Sepharose, Seppack mini column (Waters Co.) and ODS  
column. Structure of purified peptide was analysed by PQS-1 peptide  
sequencer. The structure was determined as Gly-Pro-Phe-Pro-Ile(Dwg.0/0)  
C - C12P21/02 C12R1/07 ;  
- C12P21/02 C12R1/07  
CN - 9247-27801-N 9247-27802-N 9247-27803-N  
DRL - 9240-7  
IW - NEW PEPTIDE OBTAIN BACILLUS SPECIES STRAIN INHIBIT DI PEPTIDYL CARBOXY  
PEPTIDASE SO BLOOD PRESSURE REGULATE  
IKW - NEW PEPTIDE OBTAIN BACILLUS SPECIES STRAIN INHIBIT DI PEPTIDYL CARBOXY  
PEPTIDASE SO BLOOD PRESSURE REGULATE  
NC - 001  
OPD - 1991-03-14  
ORD - 1992-10-13  
PAW - (EZAK ) EZAKI GLICO CO  
TI - New peptide obtd. from Bacillus sp. strain - inhibits di:peptidyl